

PROCEDE DE GONFLAGE DE PNEUMATIQUE, DISPOSITIF ET MACHINE
POUR LA MISE EN ŒUVRE DU PROCEDE

5 La présente invention concerne un procédé pour gonfler un pneumatique d'une roue de véhicule à l'aide d'une machine de gonflage commandée par une unité programmable de gestion de données, ainsi qu'un dispositif et une machine pour la mise en œuvre du procédé.

10 Pour obtenir les meilleures performances, qui résultent usuellement d'un compromis entre usure, adhérence et confort, et qui conditionnent une bonne tenue de route, un bon freinage, une bonne suspension, un faible niveau 15 de bruit de roulement, un bon amortissement des vibrations..., l'ensemble véhicule/roue/pneu doit travailler à des pressions ayant des valeurs très proches des valeurs de consigne de pression préconisées pour le gonflage des pneumatiques. Ces valeurs de consigne de 20 pression sont généralement fixées par un accord entre les constructeurs de véhicules automobiles et les fabricants de pneumatiques pour correspondre à un ensemble donné véhicule/roue/pneu pour des conditions données de masse, vitesse et stabilité, et pour des pneus froids, c'est-à- 25 dire sans échauffement dû au roulage. Un roulage continu avec des pneumatiques sous-gonflés peut conduire à une diminution des performances des pneumatiques, telles que la résistance au roulement, l'endurance, le confort, etc... Inversement, des pneumatiques sur-gonflés peuvent 30 conduire à une dégradation de l'adhérence des pneumatiques et du confort du véhicule et à une accélération de l'usure des pneumatiques. Comme un

mauvais gonflage des pneumatiques peut conduire à des conséquences non négligeables, les constructeurs automobiles et les fabricants de pneumatiques recommandent généralement que la pression des pneumatiques soit maintenue dans une plage étroite de pression, généralement inférieure à 10 pour cent de la valeur de consigne préconisée, soit, pour une valeur de consigne préconisée de 2 bars, une différence maximum de pression de 200 millibars par rapport à ladite valeur de consigne.

Lors d'une opération de gonflage à l'aide d'une machine de gonflage installée en libre service dans une station de distribution d'essence ou un supermarché, les conducteurs ne tiennent en général pas compte de l'état des pneumatiques de leur véhicule ou, quand ils veulent en tenir compte, ils rencontrent des difficultés. En effet, des sondages ont montré que :

- Les conducteurs ajustent rarement à froid la pression des pneumatiques de leur véhicule. Généralement, ils parcourent plusieurs kilomètres avant de s'arrêter à une station de gonflage et ils ne savent pas s'il est nécessaire de tenir compte d'un échauffement des pneumatiques et, le cas échéant, dans quelle proportion il doit en être tenu compte.
- Il arrive aux conducteurs de contrôler les pressions après ou pendant un long trajet.
- Les conducteurs ne peuvent pas tenir compte des différences de température entre des pneus qui ont été exposés au soleil et des pneus qui sont restés à l'ombre, et/ou tenir compte des différences d'échauffement entre

les pneumatiques appartenant aux essieux avant et arrière.

- Pendant les périodes froides (automne, hiver et printemps) les conducteurs ajustent la pression des pneumatiques de leur véhicule plutôt en milieu ou en fin de journée, donc à un moment où la température ambiante est usuellement plus élevée qu'en début de journée.

5 - Il arrive souvent que les conducteurs n'ajustent la pression des pneumatiques de leur véhicule qu'une fois 10 par an, à l'occasion d'un départ en vacances de longue durée, généralement en été, donc à une période où la température ambiante est relativement élevée.

Dans de nombreux cas, il arrive donc que le gonflage des 15 pneumatiques soit effectué à un moment où les pneumatiques sont dans un état chaud. Dans ce cas, si la pression des pneumatiques est ajustée à la valeur de consigne préconisée par le constructeur du véhicule automobile, les pneumatiques pourront être sous-gonflés.

20 Il peut même arriver que, si les pneumatiques ont été fortement échauffés, le conducteur constate que la pression est plus élevée que la valeur de consigne préconisée par le constructeur et que, voyant cela, le conducteur dégonfle les pneumatiques alors qu'ils étaient 25 à la bonne pression ou qu'ils auraient dû être regonflés si la pression avait été mesurée à froid. Dans ce dernier cas, il peut en résulter que les pneus sont ou deviennent nettement sous-gonflés sans que le conducteur le sache, ce qui peut avoir de multiples conséquences, telles que 30 celles indiquées plus haut.

Lorsque les conducteurs font appel à un professionnel dans une station service pour le gonflage des pneumatiques de leur véhicule, le plus souvent le professionnel applique une solution radicale consistant à 5 gonfler systématiquement les pneumatiques en ajoutant 0,3 à 0,4 bar, ou plus, à la valeur de consigne préconisée par le constructeur. Une telle solution n'est pas non plus satisfaisante car elle peut conduire à un gonflage exagéré des pneumatiques et à des performances dégradées, 10 notamment du point de vue de l'usure des pneumatiques et du confort du véhicule.

On connaît des véhicules automobiles dont les roues sont munies d'un système de surveillance de pression, 15 couramment appelé système TPMS (abréviation de l'expression anglaise Tyre Pressure Monitoring System signifiant Système de surveillance de la pression des pneus). Les systèmes TPMS comprennent généralement un capteur de pression et/ou un détecteur de variation de 20 pression, ainsi qu'un module de gestion susceptible de recevoir et de traiter des informations fournies par le capteur de pression et/ou le détecteur de variation de pression et un module émetteur pour transmettre à un récepteur indépendant de la roue les informations 25 analysées et traitées par le module de gestion (voir notamment les demandes internationales de brevet publiées sous les n° WO 02/34551, WO 02/34552 et WO 02/34553). Selon le cas, les informations transmises au récepteur sont utilisées pour avertir le conducteur d'une 30 automobile d'une anomalie, comme par exemple une pression insuffisante à l'intérieur de la cavité du pneumatique,

une crevaison, une perte rapide de pression, un éclatement, etc.

Même avec les véhicules équipés d'un système TPMS, le
5 gonflage correct des pneumatiques est important. En effet, le seuil de déclenchement de l'alarme des systèmes TPMS n'est usuellement pas très éloigné de la valeur de consigne préconisée par le constructeur pour la pression de gonflage, par exemple de -300 à -400 millibars. Il en
10 résulte que si un conducteur réajuste la pression des pneumatiques de son véhicule dans l'après-midi, par exemple après son travail, alors que la température ambiante est d'environ 20°C, et après avoir roulé quelque peu, entraînant ainsi un échauffement des pneumatiques
15 d'au moins 10°C en plus de la température ambiante, soit au total une température des pneumatiques d'au moins 30°C, le lendemain matin, à froid, si la température ambiante est par exemple de 0°C, la pression des pneumatiques aura facilement baissé d'au moins 300
20 millibars en dessous de la pression ajustée par le conducteur lors du gonflage effectué dans l'après-midi de la veille, c'est-à-dire que les pneumatiques pourront être à une pression très proche du seuil de déclenchement de l'alarme. L'alarme peut donc se déclencher et, si cela
25 se produit, le conducteur réajusterait la pression des pneumatiques selon son habitude, le plus souvent dans l'après-midi après son travail, de sorte que le même phénomène pourra éventuellement se reproduire le lendemain matin et les jours suivants sans que le
30 conducteur comprenne le phénomène. Il en résulte chez le conducteur une certaine incompréhension et/ou lassitude. En revanche, si le conducteur a fait réajuster

la pression des pneumatiques par un professionnel qui a trop largement sur-gonflé les pneumatiques, le système TPMS n'émet pas nécessairement une alarme, mais cette situation n'est pas non plus satisfaisante, car elle peut 5 amener les pneumatiques à fonctionner en dehors des conditions pour lesquelles ils ont été prévus.

La présente invention a donc pour but de résoudre les problèmes susindiqués en fournissant un procédé 10 permettant de gonfler le plus correctement possible un pneumatique d'une roue de véhicule même si le pneumatique est chaud ou a roulé sur un long trajet avant que sa pression soit réajustée, et cela quel que soit le moment de la journée où le réajustement de la pression est 15 effectué.

A cet effet, la présente invention a pour objet un procédé pour gonfler un pneumatique d'une roue de véhicule à l'aide d'une machine de gonflage commandée par 20 une unité programmable de gestion de données, ledit procédé consistant :

a) à utiliser une roue pour laquelle au moins un des composants de la roue est muni d'un support d'information portant un capteur de température apte à fournir la 25 valeur de la température du pneumatique de la roue, ledit support d'information étant consultable automatiquement et apte à fournir, quand il est consulté, au moins une donnée utilisable pour gonfler le pneumatique,

b) à consulter automatiquement ledit support 30 d'information et à transmettre automatiquement à ladite unité programmable de gestion de données au moins la

valeur de la température du pneumatique fournie par le capteur de température,

c) à fournir à l'unité programmable de gestion de données au moins une donnée permettant de définir une 5 valeur de consigne pour la pression de gonflage du pneumatique,

d) à mesurer la température ambiante sur le site de la machine de gonflage,

e) à calculer une valeur moyenne de ladite 10 température ambiante sur une période de temps écoulée prédefinie,

f) à calculer, sur la base de ladite valeur de consigne pour la pression de gonflage, une valeur de consigne corrigée tenant compte de la valeur de la 15 température du pneumatique fournie par le capteur de température, la valeur de consigne corrigée P_{cc} étant calculée d'après la formule

$$P_{cc} = P_c \cdot \frac{T_p}{T_{ref}}$$

dans laquelle P_c est ladite valeur de consigne pour la pression de gonflage, T_p est la température du 20 pneumatique fournie par le capteur de température, et T_{ref} est une température variable de référence qui est choisie comme étant la température la plus basse parmi la température ambiante instantanée mesurée sur le site de la machine de gonflage et ladite valeur moyenne calculée 25 de la température ambiante, les pressions P_c et P_{cc} étant en valeur absolue et les températures T_p et T_{ref} étant en degré K,

g) à mesurer la valeur de la pression de l'air à l'intérieur du pneumatique,

h) à ajuster, par gonflage ou dégonflage, la valeur de la pression de l'air à l'intérieur du pneumatique à la valeur de consigne corrigée calculée.

5 Dans un mode de réalisation de la présente invention, la valeur moyenne de la température ambiante peut être calculée sur une période de 24 heures. A titre de variante, la valeur moyenne de la température ambiante peut être calculée sur une période 12 heures.

10 De préférence, à l'étape c), ladite au moins une donnée permettant de définir une valeur de consigne pour la pression de gonflage est fournie automatiquement par la consultation automatique dudit support d'information
15 effectuée à l'étape b).

En variante ou pour les véhicules qui ne sont pas équipé d'un système TPMS, à l'étape c) ladite au moins une donnée permettant de définir une valeur de consigne pour la pression de gonflage est fournie par un utilisateur de la machine de gonflage par entrée de ladite au moins une donnée au moyen d'un clavier.

Le procédé selon l'invention peut en outre comporter une
25 étape consistant à mesurer la pression atmosphérique sur le site de la machine de gonflage, et à l'étape f), la valeur de consigne corrigée P'_c , en valeur relative, est calculée d'après la formule :

$$P'_c = (P'_c + P_{atm}) \cdot [(t_p + 273)/(t_{ref} + 273)] - P_{atm}$$

dans laquelle P'_c est ladite valeur de consigne, en
30 valeur relative, pour la pression de gonflage, P_{atm} est la valeur de la pression atmosphérique mesurée, t_p et t_{ref}

sont ladite température du pneumatique et ladite température variable de référence en degré C.

Le procédé selon l'invention peut en outre comporter une
5 étape consistant à fournir à l'unité programmable de gestion de données au moins une information supplémentaire choisie dans le groupe comprenant une information indiquant le modèle du véhicule auquel appartient la roue dont le pneumatique est à gonfler, une
10 information indiquant si ledit pneumatique à gonfler appartient à un essieu avant ou arrière, une information indiquant un état de charge du véhicule et une information indiquant sur quel type de voie l'utilisateur à l'intention de rouler, et ladite au moins une
15 information supplémentaire est prise en compte, en combinaison avec ladite donnée fournie à l'étape c), pour définir la valeur de consigne (P_c) pour la pression de gonflage à utiliser pour le calcul de la valeur de consigne corrigée.

20

Le procédé selon l'invention peut en outre comporter, après l'étape h) les étapes consistant :

k) à répéter l'étape b),

l) à vérifier si la température du pneumatique
25 fournie par le capteur de température à l'étape k) a changé de plus d'une quantité prédefinie par rapport à la température du pneumatique fournie par le capteur de température à l'étape b),

m) si le résultat de la vérification effectuée à
30 l'étape l) est positif, à répéter les étapes f) à h) en utilisant dans la formule de calcul de la valeur de consigne corrigée la valeur de la température du

pneumatique fournie par le capteur de température à l'étape k), sinon à émettre un message de fin de gonflage.

- 5 Dans un mode de réalisation de l'invention, à l'étape g), la valeur de la pression à l'intérieur du pneumatique est mesurée par un premier capteur de pression situé dans la machine de gonflage.
- 10 Dans le cas où le support d'information porte un second capteur de pression apte à fournir la valeur de la pression de l'air à l'intérieur du pneumatique, le procédé selon l'invention peut en outre présenter les caractéristiques suivantes :
 - 15 - à l'étape b), la valeur de la pression fournie par le second capteur de pression est aussi transmise à l'unité programmable de gestion de données,
 - à l'étape g) la valeur de la pression de l'air à l'intérieur du pneumatique, mesurée par le premier capteur de pression, est comparée à la valeur de la pression fournie par le second capteur de pression et un signal d'erreur est produit et compté si les valeurs de pression fournies par les premier et second capteurs diffèrent de plus d'une quantité prédéfinie..
- 25 Dans ce cas, un message d'erreur peut être émis si le nombre des signaux d'erreurs comptés atteint un nombre prédéfini au cours d'opérations successives de gonflage, et la machine de gonflage est mise hors service.

La présente invention a également pour objet un dispositif pour gonfler un pneumatique d'une roue de véhicule comprenant :

- a) au moins un support d'information consultable automatiquement, porté par au moins un des composants de la roue dont le pneumatique est à gonfler, ledit support d'information portant un premier capteur de température apte à fournir la valeur de la température du pneumatique de la roue, et étant apte à fournir, quand il est consulté, au moins une donnée utilisable pour gonfler le pneumatique,
- b) un moyen de consultation et de transmission apte à consulter automatiquement ledit support d'information et à transmettre automatiquement ladite au moins une donnée à une unité programmable de gestion de données,
- c) ladite unité programmable de gestion de données,
- d) un second capteur de température pour mesurer la température ambiante sur le site de la machine de gonflage,
- e) des moyens de calcul inclus dans ladite unité programmable de gestion de données pour calculer une valeur de consigne corrigée pour la pression de gonflage du pneumatique à gonfler, sur la base d'une valeur de consigne pour la pression de gonflage définie à partir d'au moins une donnée fournie à ladite unité programmable de gestion de données, et tenant compte de la valeur de la température du pneumatique fournie par le premier capteur de température, l'unité programmable de gestion de données étant programmée pour que lesdits moyens de calcul calculent une valeur moyenne de ladite température ambiante sur une période de temps éoulée prédefinie, et

calculent la valeur de consigne corrigée P_{cc} d'après la formule :

dans laquelle P_c est ladite valeur de consigne pour la pression de gonflage, T_p est la température du pneumatique fournie par le premier capteur de température et T_{ref} est une température variable de référence qui est choisie comme étant la température la plus basse parmi la température ambiante instantanée mesurée sur le site de la machine de gonflage par le second capteur de température et ladite valeur moyenne calculée de la température ambiante, les pressions P_c et P_{cc} étant en valeur absolue et les températures T_p et T_{ref} étant en degré K,

f) au moins un moyen pour mesurer la valeur de la pression de l'air à l'intérieur dudit pneumatique à gonfler et pour fournir la valeur de la pression mesurée à ladite unité programmable de gestion de données,

g) une machine de gonflage, commandée par ladite unité programmable de gestion de données pour ajuster la valeur de la pression de l'air à l'intérieur du pneumatique à la valeur de consigne corrigée (P_{cc}) calculée par lesdits moyens de calcul.

Dans un mode de réalisation de l'invention, le support d'information comporte une mémoire contenant, à titre de ladite au moins une donnée, la valeur de consigne pour la pression de gonflage.

Dans un autre mode de réalisation de l'invention, le support d'information comporte une mémoire contenant, à titre de ladite au moins une donnée, une donnée d'identification relative au pneumatique à gonfler.

Dans ce cas, l'unité programmable de gestion de données comporte une mémoire contenant une table de correspondance comprenant les données d'identification de tous les pneumatiques susceptibles d'être gonflés au moyen de la machine de gonflage et, pour chaque donnée d'identification, plusieurs valeurs de consigne pour la pression de gonflage qui dépendent elles-mêmes d'au moins une information supplémentaire choisie dans le groupe comprenant une information indiquant le modèle de véhicule auquel appartient la roue dont le pneumatique est à gonfler, une information indiquant si ledit pneumatique appartient à un essieu avant ou arrière, une information indiquant un état de charge du véhicule et une information indiquant sur quel type de voie l'utilisateur à l'intention de rouler.

De préférence, un clavier est prévu pour entrer ladite au moins une information supplémentaire dans ladite unité programmable de gestion de données, et cette dernière est programmée pour sélectionner comme valeur de consigne dans la table de correspondance la valeur de consigne correspondant à ladite donnée d'identification et à ladite au moins une information supplémentaire entrée au moyen du clavier.

Dans un mode de réalisation de l'invention, le dispositif peut comprendre, à titre dudit moyen pour mesurer la valeur de la pression de l'air à l'intérieur du pneumatique, un premier capteur de pression qui est situé dans la machine de gonflage et qui est en communication, du point de vue fluidique, avec ledit pneumatique quand

la machine de gonflage est raccordée à une valve de gonflage de la roue.

En variante ou en plus de la caractéristique précédente,
5 le dispositif peut comprendre, à titre dudit moyen pour mesurer la valeur de la pression de l'air à l'intérieur du pneumatique, un second capteur de pression qui est porté par ledit support d'information, et ledit support d'information est apte à fournir, quand il est consulté,
10 la valeur de la pression mesurée par le second capteur de pression à ladite unité programmable de gestion de données.

Quand les premier et second capteurs de pression sont
15 prévus à titre de moyen pour mesurer la valeur de la pression de l'air à l'intérieur du pneumatique, l'unité programmable de gestion de données peut être programmée pour comparer les valeurs de pression fournies par les premier et second capteurs de pression et pour produire
20 et compter un signal d'erreur si lesdites valeurs de pression diffèrent de plus d'une quantité prédefinie.

Dans ce cas, l'unité programmable de gestion de données peut être programmée pour émettre un message d'erreur si
25 le nombre des signaux d'erreur comptés au cours d'opérations successives de gonflage atteint un nombre prédefini, et pour mettre la machine de gonflage hors service.

30 Le dispositif selon l'invention peut en outre comprendre un troisième capteur de pression installé pour mesurer la pression atmosphérique sur le site de la machine de

gonflage, et l'unité programmable de gestion de données est programmée pour calculer la valeur de consigne corrigée P'_{cc} , en valeur relative, d'après la formule :

$$P'_{cc} = (P'_{c} + P_{atm}) \cdot [(t_p + 273) / (t_{ref} + 273)] - P_{atm}$$

dans laquelle P'_{c} est ladite valeur de consigne, en valeur relative, pour la pression de gonflage, P_{atm} est la valeur de la pression atmosphérique mesurée par le troisième capteur de pression (38), t_p et t_{ref} sont respectivement ladite température du pneumatique et ladite température variable de référence en degré C.

10

L'invention a également pour objet une machine de gonflage pour des roues de véhicule ayant au moins un composant qui est muni d'un support d'information portant un premier capteur de température apte à fournir la valeur de la température du pneumatique de la roue correspondante, ledit support d'information étant consultable automatiquement et apte à fournir, quand il est consulté, au moins une donnée utilisable pour gonfler le pneumatique, ladite machine comprenant :

20 a) un moyen de consultation et de transmission apte à consulter automatiquement ledit support d'information et à transmettre automatiquement ladite au moins une donnée à une unité programmable de gestion de données,

b) ladite unité programmable de gestion de données,

25 c) un second capteur de température pour mesurer la température ambiante sur le site de la machine de gonflage,

d) des moyens de calcul inclus dans ladite unité programmable de gestion de données pour calculer une valeur de consigne corrigée pour la pression de gonflage du pneumatique à gonfler, sur la base d'une valeur de consigne pour la pression de gonflage définie à partir

d'au moins une donnée fournie à ladite unité programmable de gestion de données, et tenant compte de la valeur de la température du pneumatique fournie par le premier capteur de température, l'unité programmable de gestion de donnée étant programmée pour que lesdits moyens de calcul calculent une valeur moyenne de ladite température ambiante sur une période de temps écoulée prédefinie, et calculent la valeur de consigne corrigée P_{cc} d'après la formule :

$$P_{cc} = P_c \cdot \frac{T_p}{T_{ref}}$$

10 dans laquelle P_c est ladite valeur de consigne pour la pression de gonflage, T_p est la température du pneumatique fournie par le premier capteur de température et T_{ref} est une température variable de référence qui est choisie comme étant la température la plus basse parmi la
 15 température ambiante instantanée mesurée sur le site de la machine de gonflage par le second capteur de température et ladite valeur moyenne calculée de la température ambiante, les pressions P_c et P_{cc} étant en valeur absolue et les températures T_p et T_{ref} étant en
 20 degré K,

e) un capteur de pression apte à mesurer la valeur de la pression de l'air à l'intérieur dudit pneumatique à gonfler et pour fournir la valeur de la pression mesurée à ladite unité programmable de gestion de données,

25 f) des moyens de gonflage commandés par ladite unité programmable de gestion de données pour ajuster la valeur de la pression de l'air à l'intérieur du pneumatique à la valeur de consigne corrigé calculée par lesdits moyens de calcul.

La machine de gonflage peut en outre présenter une ou plusieurs des caractéristiques additionnelles déjà indiquées plus haut à propos du dispositif de gonflage.

- 5 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description suivante d'un mode de réalisation de l'invention donné à titre d'exemple en référence aux dessins annexés sur lesquels :
- 10 - la figure 1 illustre une représentation schématique d'un dispositif de gonflage selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 est une vue en coupe transversale montrant une partie d'une roue, dont les composants sont munis de supports d'information ;
- 15 - la figure 3 illustre une représentation schématique d'un support d'information utilisable avec l'un quelconque des composants de la roue montrée sur la figure 2 et utilisable avec le dispositif de gonflage représenté sur la figure 1 ;
- 20 - la figure 4 est une vue semblable à la figure 3, illustrant de manière schématique un support d'information évolué.

En se reportant tout d'abord à la figure 1, on peut voir un dispositif de gonflage 1 utilisable pour la mise en œuvre du procédé de l'invention. Le dispositif de gonflage 1 comprend une machine de gonflage 2, apte à gonfler les roues 3 d'un véhicule automobile V. Chaque roue 3 comprend une jante 4, un pneumatique 5 et 25 éventuellement un appui de sécurité 6 destiné à permettre un roulage temporaire du véhicule V lors d'une chute de

pression partielle ou totale à l'intérieur de la cavité du pneumatique 5 de la roue.

La figure 2 illustre, en coupe transversale, une partie 5 d'une roue 3 de type connu, dans un état de roulage à plat, c'est-à-dire dans un état dégonflé du pneumatique 5.

Dans le mode de réalisation représenté ici, chacun des 10 composants 4, 5 et 6 de la roue 3 comporte, de façon connue en soi, un support d'information 7, 8 ou 9, respectivement. Cependant, ici, au moins un des supports d'information 7, 8 et 9 porte ou contient au moins une donnée utilisable pour gonfler la roue 3, en particulier 15 des données pour effectuer un réglage préalable de la machine de gonflage de pneus avant une opération de gonflage de la roue 3.

La figure 2 montre un exemple connu d'implantation des 20 supports d'information 7, 8 et 9 dans la roue 3. Dans l'exemple représenté dans la figure 2, les supports d'information 7, 8 et 9 sont disposés contre une paroi du composant correspondant et maintenus par exemple par collage. Par exemple, le support d'information 8 associé 25 au pneumatique 5 est disposé contre la face intérieure de la bande de roulement 5a du pneumatique 5 et fixé à la bande de roulement par collage. Selon un autre exemple (non montré), les supports d'information 7, 8 et 9 peuvent être intégrés ou noyés, de façon connue, dans 30 l'une ou l'autre des parois du composant correspondant 4, 5 ou 6. Sur la figure 2, on a également montré, de façon très schématique, une valve de gonflage 10 en

communication fluidique avec la cavité interne du pneumatique 5.

Les supports d'information 7, 8 et 9 peuvent prendre une 5 multiplicité de formes, comme par exemple une étiquette électronique telle un transpondeur, un élément de mémoire de type ROM ou RAM, etc.

La figure 3 montre, de manière schématique, un exemple 10 d'étiquette électronique susceptible d'être utilisée pour former le support d'information 7, 8 ou 9. Comme montré dans la figure 3, l'étiquette électronique comporte une mémoire 11 contenant la ou les données devant être transmises à la machine de gonflage 2, un émetteur/récepteur 12 apte à établir, via une éventuelle 15 antenne 13, une communication bidirectionnelle sans fil avec ladite machine de gonflage 2, et un microprocesseur 14 apte à gérer le fonctionnement de la mémoire 11 et de la section émettrice de l'émetteur/réception 12 quand la 20 section réceptrice de celui-ci reçoit un signal d'interrogation ou de stimulation en provenance de la machine de gonflage 2. Une pile ou batterie 15 peut être prévue pour fournir l'énergie électrique nécessaire au fonctionnement de la mémoire 11, de l'émetteur/récepteur 25 12 et du microprocesseur 14. Toutefois, la présence de la batterie n'est pas absolument nécessaire lorsque l'on utilise un simple transpondeur et une mémoire fixe contenant un code unique, car dans ce cas, l'énergie nécessaire pour le fonctionnement de l'étiquette 30 électronique peut être prélevée sur le signal d'interrogation ou de stimulation reçu par l'étiquette électronique en provenance de la machine de gonflage 2.

Au moins une des étiquettes électroniques 7, 8 et 9, par exemple l'étiquette 7 associée à la jante 4 ou l'étiquette 8 associée au pneumatique 5, comprend un capteur de température 20 apte à mesurer la température du pneumatique. Dans le présent contexte, on entend par température du pneumatique, la température de l'air dans la cavité du pneumatique 5. De préférence, on utilise comme capteur de température 20, un capteur à faible consommation de courant, comme par exemple un thermocouple, afin d'économiser l'énergie de la pile ou batterie 15.

La figure 4 montre, de façon schématique, une étiquette électronique plus évoluée que celle de la figure 3, qui est également utilisable pour former l'un ou l'autre des supports d'information 7, 8 ou 9. L'étiquette de la figure 4 est utilisable dans le cas où elle doit être aussi capable de fournir une indication sur la valeur de la pression de l'air à l'intérieur de la cavité du pneumatique 5 de la roue 3, comme pour un véhicule équipé d'un système TPMS. Dans l'étiquette électronique de la figure 4, les éléments qui sont identiques ou qui jouent le même rôle que ceux de l'étiquette électronique de la figure 3 sont désignés par les mêmes numéros de référence et ne seront pas décrits à nouveau en détail.

L'étiquette électronique de la figure 4 diffère de celle de la figure 3 en ce qu'elle comprend en outre un capteur de pression 16 apte à mesurer la pression de l'air dans la cavité du pneumatique 5. De façon connue, on utilise de préférence comme capteur pression 16 un capteur ne

nécessitant pas d'alimentation comme par exemple un capteur de type piézo-électrique, afin d'économiser l'énergie de la pile ou batterie 15. Ceci permet d'augmenter la durée de vie de la pile ou batterie 15 de 5 telle sorte qu'elle puisse correspondre, dans la mesure du possible, à celle de la jante 4 ou du pneumatique 5 de la roue 3. Ainsi, en plus de sa fonction de support d'information pour la mise en œuvre du procédé de gonflage selon l'invention, l'étiquette électronique peut 10 aussi être utilisée avantageusement dans le cas où le véhicule est équipé d'un système TPMS permettant la surveillance de la pression des pneumatiques à l'arrêt pendant le roulage.

15 Revenant à la figure 1, on peut voir que la machine de gonflage 2 comporte une unité programmable de gestion de données 17, par exemple un microprocesseur, et une mémoire 18, qui peut être une mémoire interne du microprocesseur 17 ou une mémoire externe connectée au 20 microprocesseur. Le microprocesseur 17 est conçu, d'une façon qui sera décrite en détail plus loin, pour régler la machine de gonflage 2, avant chaque opération de gonflage d'un pneumatique, sur la base de données qui sont introduites dans la mémoire 18 et qui sont relatives 25 à la température du pneumatique 5 de la roue 3 à gonfler, au type dudit pneumatique, au modèle du véhicule dont les roues sont équipées dudit pneumatique, et éventuellement sur la base d'autres informations supplémentaires, comme par exemple une information indiquant si le pneumatique à 30 gonfler appartient à un essieu avant ou arrière, ou des informations relatives aux conditions de roulage actuelles ou futures du véhicule (état de charge du

véhicule, vitesse du véhicule, c'est-à-dire évolution du véhicule en ville, sur route ou sur autoroute). Le microprocesseur 17 est également conçu pour gérer ensuite, comme on le verra plus loin, le fonctionnement des organes fonctionnels de la machine de gonflage 2 pendant les opérations de gonflage, sur la base d'un programme stocké dans la mémoire 18.

Au moins une partie des données et/ou informations susmentionnées permettant le réglage préalable de la machine 2 en vue de l'adapter à chaque roue devant être gonflée pourra être saisie manuellement par un utilisateur de la machine 2 à l'aide d'un clavier 30, en vue d'être entrées dans la mémoire 18.

15

Toutefois, étant donné que, dans le procédé de gonflage selon l'invention, la machine 2 doit être en mesure de recevoir l'information relative à la température du pneumatique 5 à gonfler, température qui est mesurée par le capteur de température porté l'une des étiquettes électroniques 7, 8 ou 9 de la roue 3, il est particulièrement avantageux qu'au moins une partie des données susmentionnées nécessaires au réglage de la machine de gonflage 2, comme par exemple le type du pneumatique ou une valeur de consigne pour la pression de gonflage de ce type de pneumatique, soit emmagasinée dans la mémoire 11 de l'une ou l'autre des étiquettes électroniques 7, 8 et 9, afin de pouvoir être transmise à la machine de gonflage 2 en plus de la valeur de la température du pneumatique 5 à gonfler.

La machine 2 comprend donc, en plus du clavier susmentionné 30, au moins un émetteur/récepteur 19 qui est relié au microprocesseur 17 par une liaison appropriée 21, par exemple une liaison série de type RS 5 232 ou une liaison de type CAN, BLUE TOOTH ou autre réseau de terrain. L'émetteur/récepteur 19 est conçu pour pouvoir établir une communication bidirectionnelle sans fil avec l'émetteur/récepteur 12 de l'étiquette électronique 7, 8 ou 9 de la figure 3 ou 4.

10

Par exemple, la section émettrice 19a de l'émetteur/récepteur 19 peut être conçue pour émettre un signal d'interrogation ou de stimulation à une fréquence 125 KHz pendant une durée de deux à trois secondes chaque 15 fois qu'une roue 3 est approchée de la machine 2, comme on le verra en détail plus loin. Quand la section réceptrice de l'émetteur/récepteur 12 de l'étiquette électronique 7, 8 ou 9 reçoit le signal d'interrogation ou de stimulation émis par l'émetteur/récepteur 19, elle 20 excite le microprocesseur 14 qui va chercher la ou les données contenues dans la mémoire 11 et transmet lesdites données, via la section émettrice de l'émetteur/récepteur 12 vers la section réceptrice 19b de l'émetteur/récepteur 19, par exemple sous la forme d'un signal codé à une 25 fréquence de 433 Mhz ou 315 Mhz.

Dans le cas où chacun des composants de la roue 3 porte une étiquette électronique, c'est-à-dire dans le cas où la roue 3 comporte plusieurs étiquettes électroniques 30 comme les étiquettes 7, 8 et 9, le signal codé de réponse peut être calé sur une fréquence particulière, proche de 433 Mhz ou 315 Mhz, mais différente pour chaque

étiquette. Du côté de la machine 2, l'émetteur/récepteur 19 comporte une section réceptrice 19b à large bande, apte à recevoir toutes les fréquences susceptibles d'être émises par les étiquettes électroniques 7, 8 et 9. Même 5 si un seul des composants de la roue 3 comporte une étiquette électronique, par exemple la jante 4 avec son étiquette électronique 7, il peut néanmoins être avantageux que le signal codé de réponse soit calé sur une première fréquence particulière, par exemple 10 supérieure à 433 Mhz, pour une roue appartenant à un essieu avant et sur une seconde fréquence particulière, par exemple inférieure à 433 Mhz, pour une roue appartenant à un essieu arrière. Dans ce dernier cas, la 15 machine de gonflage 2 sera en mesure de déterminer si le pneumatique à gonfler appartient à une roue avant ou arrière simplement en discriminant la fréquence du signal codé de réponse.

De préférence, le signal d'interrogation ou de 20 stimulation émis par la section émettrice de l'émetteur/réception 19 et le ou les signaux codés de réponse envoyés par la section émettrice de l'émetteur/récepteur 12 de la ou des étiquettes électroniques 7, 8 ou 9 sont synchronisés, c'est-à-dire 25 que les signaux codés de réponse sont émis dans une fenêtre temporelle de durée prédéfinie après l'émission du signal d'interrogation ou de stimulation. Ainsi, le microprocesseur 17 de la machine 2 est capable de rejeter tout signal parasite non reçu dans la fenêtre temporelle.

Les signaux codés de réponse reçus par l'émetteur/récepteur 19 et transmis au microprocesseur 17 de la machine 2 sont stockés dans la mémoire 18.

5 Dans la figure 1, l'une des roues 3 du véhicule V est représentée avec une valve 10 exagérément allongée pour la commodité du dessin. La valve 10 comporte un raccord mâle 23 raccordé à un raccord femelle 24 à une extrémité d'un tuyau souple 25 d'alimentation en air comprimé provenant de la machine de gonflage 2.

A l'intérieur de la machine de gonflage 2, l'autre extrémité du tuyau souple 25 est raccordée d'une part à la sortie d'une électrovalve de gonflage 26 et, d'autre part, à l'entrée d'une électrovalve de dégonflage 27 dont la sortie est à l'atmosphère. L'entrée de l'électrovalve de gonflage 26 est elle-même reliée d'une part à un accumulateur de pression 28 et, d'autre part, à la sortie d'un compresseur d'un groupe motocompresseur 29. A 10 l'accumulateur de pression 28 peut être associé un capteur de pression (non montré) dont le signal de sortie est envoyé au microprocesseur 17. Dans ce cas, un programme contenu dans la mémoire 18 du microprocesseur 17 peut être prévu pour comparer la valeur de la pression dans l'accumulateur de pression 28, mesurée par le capteur de pression susmentionné, à deux valeurs de seuil, respectivement inférieure et supérieure, afin de mettre en marche le groupe motocompresseur 29 quand la valeur mesurée de la pression tombe au-dessous de la valeur de seuil inférieure, et pour arrêter le groupe motocompresseur 29 quand la valeur mesurée de la pression atteint la valeur de seuil supérieure.

A titre de variante, à la place du capteur de pression susmentionné, il est possible d'associer à l'accumulateur de pression 28 un pressostat à deux seuils de pression, 5 qui met en marche le groupe motocompresseur 29 lorsque la pression dans l'accumulateur de pression 28 tombe au-dessous d'une valeur de seuil inférieure, et arrête ledit groupe motocompresseur quand la pression dans l'accumulateur 28 atteint une valeur de seuil supérieure.

10

Comme indiqué plus haut, la mémoire 11 de l'étiquette électronique associée à la jante 4 ou au pneumatique 5 peut contenir une donnée permettant de définir une valeur de consigne pour la pression de gonflage du pneumatique 5 de la roue 3 correspondante. Cette donnée peut être la valeur de consigne elle-même. Toutefois, dans le cas où la mémoire 18 contient une table de correspondance, il n'est pas absolument indispensable que la mémoire 11 de l'étiquette électronique 7 ou 8 associée à la jante 4 ou 15 pneumatique 5 contienne une valeur de consigne pour la pression de gonflage du pneumatique correspondant. En effet, dans ce cas, il suffit que la mémoire 11 contienne une donnée d'identification, par exemple le type du pneumatique, et que la table de correspondance contenue 20 dans la mémoire 11 comprenne, pour chaque donnée d'identification, une valeur de consigne pour la pression de gonflage du pneumatique 5 associé à la jante 4 qui a été identifié au moyen de la donnée d'identification contenue dans la mémoire 11 de l'étiquette électronique 7 25 ou 8 correspondante. Les valeurs de consigne pour la pression de gonflage peuvent être, comme indiquées plus haut, les valeurs définies ou préconisées par les 30

constructeurs automobiles, en accord avec les fabricants de pneumatiques, pour des ensembles donnés véhicule/roue/pneumatique, pour des pneumatiques froids, c'est-à-dire sans échauffement dû au roulement, et pour des 5 conditions données de roulement, notamment l'état de charge et la vitesse du véhicule.

De préférence, la section émettrice 19a et la section réceptrice 19b de l'émetteur/récepteur 19 de la machine 10 de gonflage 2 sont reliées respectivement par des câbles souples 31 et 32 à des antennes 33 et 34 situées à proximité du raccord femelle 24 du tuyau souple 25. Les câbles 31 et 32 peuvent être liées ou intégrées au tuyau souple 25, au moins dans sa partie qui se trouve à 15 l'extérieur de la machine de gonflage 2, afin de ne former qu'un seul élément allongé flexible avec ledit tuyau. Dans ces conditions, en utilisant des émetteurs/récepteurs 12 et 19 à faible portée, par exemple inférieur à 1 mètre, on peut faire en sorte que 20 l'émetteur/récepteur 19 de la machine de gonflage recevra uniquement la ou les données contenues dans les étiquettes 7, 8 et 9 des composants 4, 5 et 6 de la roue 3 dont la valve 10 est raccordée au tuyau souple 25.

25 La machine de gonflage 2 peut comporter en outre de façon classique un capteur de pression 35 raccordé du point de vue fluidique, au tuyau souple 25. Le capteur de pression 35 est connecté électriquement au microprocesseur 17. Lorsque le tuyau souple 25 est raccordé à la valve 10 30 d'une roue 3, le capteur de pression 35 mesure la valeur réelle de la pression dans la cavité intérieure du pneumatique 5 de la roue 3 et fournit au microprocesseur

17 un signal indicatif de ladite valeur réelle de la pression.

De préférence, un afficheur 36 est également connecté au 5 microprocesseur 17, par exemple pour afficher la valeur réelle de la pression mesurée par le capteur de pression 35 ou par le capteur de pression 16 (figure 4) si l'étiquette électronique 7 ou 8 associée à la jante 4 ou au pneumatique 5 de la roue 3 dont la valve 10 est 10 raccordée au tuyau souple 25 comporte un tel capteur de pression.

Pour permettre la mise en œuvre du procédé de gonflage selon l'invention, la machine de gonflage 2 comprend en 15 outre un capteur de température 37 apte à mesurer la température ambiante sur le site de la machine de gonflage. Le capteur de température 37 est connecté électriquement au microprocesseur 17 de la machine 2 et fournit à celui-ci un signal indicatif de la valeur de la 20 température ambiante sur le site de la machine 2.

Le microprocesseur 17 est programmé pour acquérir à intervalles réguliers, par exemple toutes les heures ou toutes les demi-heures, ou encore plus fréquemment si on 25 le désire, la valeur de la température ambiante fournie par le capteur de température 37.

En outre, le microprocesseur 17 est programmé pour calculer une valeur moyenne de la température ambiante 30 mesurée par le capteur de température 37 sur une période de temps écoulée prédefinie. Par exemple, le microprocesseur peut calculer de manière glissante la

valeur moyenne de la température ambiante sur la période de 12 heures ou de 24 heures précédent chaque acquisition de la valeur de la température ambiante. A titre de variante, le microprocesseur 17 peut être programmée pour 5 calculer ladite valeur moyenne de la température ambiante, sur ladite période de 12 heures ou 24 heures, tous les jours à heure fixe, par exemple à midi et/ou minuit. La valeur de la température ambiante mesurée par le capteur de température 37 et la valeur moyenne de la 10 température ambiante calculée par le microprocesseur sont stockées et périodiquement remises à jour dans la mémoire 18.

Un cycle de gonflage peut être initialisé de différentes 15 manières. Par exemple, le programme contenu dans la mémoire 18 du microprocesseur 17 peut être conçu de telle sorte que, lorsque la machine 2 est en veille, le microprocesseur 17 excite l'émetteur/récepteur 19 à intervalles réguliers, par exemple toutes les 20 10 secondes, afin que sa section émettrice 19a émette un signal d'interrogation ou de stimulation pendant deux à trois secondes. Si, à ce moment, le tuyau souple 25 a déjà été raccordé à la valve 10 d'une roue 3 et si la section réceptrice 19b de l'émetteur/récepteur 19 reçoit 25 un signal codé de réponse en provenance de l'étiquette électronique 7, 8 ou 9 de ladite roue 3 dans une fenêtre temporelle de durée prédefinie à la suite de l'émission du signal d'interrogation ou de stimulation, un cycle de gonflage est initialisé.

30

A titre de variante, la section émettrice 19a de l'émetteur/récepteur 19 pourrait être agencée pour

émettre le signal d'interrogation ou de stimulation vers les étiquettes électroniques 7, 8 et 9 seulement en réponse à la réception par le microprocesseur 17 d'un signal indicatif de pression engendré par le capteur de 5 pression 35 lorsque le tuyau souple 25 est raccordé à la valve 10, ou encore, si le pneumatique 5 est complètement dégonflé, en réponse à l'enfoncement d'un bouton poussoir de démarrage (non montré) par un utilisateur de la machine de gonflage 2.

10

Dans tous les cas, l'initialisation d'une opération de gonflage commence par une opération de réglage de la machine de gonflage 2. Cette opération de réglage consiste à charger dans la mémoire 18 ou dans une autre 15 mémoire de travail du microprocesseur 17, une valeur de consigne pour la pression de gonflage du pneumatique 5 de la roue dont la valve 10 est raccordée au tuyau souple 25. Comme indiqué précédemment, cette valeur de consigne peut être obtenue directement et automatiquement à partir 20 de la mémoire 11 de l'étiquette électronique 7 ou 8, ou elle peut être obtenue à partir d'une table de correspondance contenue dans la mémoire 18, sur la base des données d'identification envoyées au microprocesseur 17 par l'étiquette électronique 7 ou 8. En outre et/ou à 25 titre de variante, la valeur de consigne pour la pression de gonflage peut être introduite manuellement dans la mémoire 18 par l'utilisateur de la machine de gonflage 2 au moyen du clavier 30. Une telle saisie manuelle de la valeur de consigne pour la pression de gonflage peut être 30 rendue nécessaire par exemple lorsque le support d'information 7, 8 ou 9 contenu dans la roue du véhicule ne comporte pas de mémoire 11 ou lorsque la mémoire 11 ne

contient pas de valeur de consigne pour la pression ou une donnée permettant de définir ladite valeur de consigne.

5 A ce stade, d'autres informations peuvent être également fournies au microprocesseur 17, comme par exemple l'information indiquant si le pneumatique appartient à une roue avant ou à une roue arrière, l'état de charge présent ou futur du véhicule, la vitesse envisagée pour
10 le véhicule, c'est-à-dire une information indiquant si le conducteur a l'intention de rouler en ville, sur route ou sur autoroute.

Au moins une partie de ces données ou informations supplémentaires peut être communiquée automatiquement au microprocesseur 17. Par exemple, l'information concernant la roue avant ou la roue arrière peut être déterminée le cas échéant à partir de la fréquence du signal codé de réponse envoyé par l'étiquette électronique 7 ou 8. En
20 variante, cette information peut être fournie par des transpondeurs fixés à des endroits appropriés sur le véhicule V et aptes à réagir aux signaux d'interrogation ou de stimulation émis par la section émettrice 19a de l'émetteur/récepteur 19.

25 L'information indiquant si le véhicule est faiblement chargé, moyennement chargé ou fortement chargé peut aussi être fournie, via les transpondeurs susmentionnés, par des capteurs de charge ou autres jauge de contraintes
30 incorporés dans les suspensions de roue du véhicule. L'information de vitesse peut aussi être fournie automatiquement au microprocesseur 17, via un

transpondeur approprié, dans le cas où le véhicule est équipé d'un ordinateur de bord qui calcule, entre autres, comme cela est usuel, la vitesse moyenne du véhicule pendant le trajet en cours.

5

Toutefois, en cas de besoin, notamment quand il s'agit d'indiquer à la machine de gonflage 2 quelles seront les conditions futures de roulage, les données ou informations susmentionnées peuvent aussi être 10 introduites manuellement dans la mémoire 18 du microprocesseur 17 par l'utilisateur de la machine 2 au moyen du clavier 30. A cet effet, le clavier 30 peut comporter par exemple, des touches de fonctions préprogrammées, des commutateurs ou des sélecteurs qui, 15 lorsqu'ils sont activés ou positionnés selon le choix de l'utilisateur fournissent les informations désirées au microprocesseur 17.

A partir des données et informations ainsi introduites 20 automatiquement ou manuellement dans la mémoire 18 du microprocesseur 17, celui-ci est en mesure de déterminer, par exemple au moyen d'une table de correspondance, la valeur de consigne préconisée pour la pression de gonflage correspondant à la roue avant ou arrière 3 dont 25 la valve de gonflage 10 raccordée à la machine 2, et tenant éventuellement compte de l'état de charge et de la vitesse actuels ou projetés pour le véhicule.

Le support d'information 7 ou 8 qui porte le capteur de 30 température 20 fournit également au microprocesseur 17 la valeur de la température du pneumatique 5 à gonfler. Ensuite, le microprocesseur 17 calcule une valeur de

consigne corrigée pour la pression de gonflage sur la base de la valeur de consigne pour la pression de gonflage qui a été déterminée pour le pneumatique 5 à gonfler, sur la base de la valeur de la température du pneumatique 5 mesurée par le capteur de température 20 et sur la base de la température ambiante instantanée mesurée par le capteur de température 37 ou sur la base de la température ambiante moyenne calculée comme indiquée plus haut par le microprocesseur 17. Ce dernier calcule ladite valeur de consigne corrigée P_{cc} d'après la formule (1)

$$P_{cc} = P_c \cdot \frac{T_p}{T_{ref}}$$

dans laquelle P_c est la valeur de consigne de la pression déterminée comme décrit précédemment, T_p est la température du pneumatique 5 mesurée par le capteur de température 20 et T_{ref} est une température variable de référence. Cette température variable de référence T_{ref} est choisie comme étant la température la plus basse parmi la température ambiante instantanée mesurée par le capteur de température 37 et la valeur moyenne de la température ambiante calculée par le microprocesseur 17. Dans la formule (1) susindiquée, les deux températures T_p et T_{ref} sont des températures absolues exprimées en degré K (degré Kelvin).

Une fois que la valeur de consigne corrigée P_{cc} pour la pression de gonflage de la roue 3 a été ainsi calculée, elle est stockée dans une mémoire approprié du microprocesseur 17 et le programme lance alors l'opération de gonflage proprement dite.

Le microprocesseur 17 commence par vérifier si la valeur réelle de la pression dans la cavité du pneumatique 5, mesurée par le capteur de pression 35 (ou éventuellement par le capteur de pression 16 s'il est prévu), est inférieure à la valeur de consigne corrigée et calculée P_{cc} ou si elle est supérieure à ladite valeur de consigne corrigée calculée. Si le pneumatique 5 est sous-gonflé, le microprocesseur 17 commande alors, par l'intermédiaire d'un circuit de commande de puissance (non montré), l'ouverture de l'électrovalve 26 afin de gonfler le pneumatique 5. L'opération de gonflage se poursuit jusqu'au moment où la valeur réelle de la pression mesurée par le capteur de pression 35 (ou 16) atteint la valeur de consigne corrigée calculée. A ce moment, le microprocesseur 17 provoque la fermeture de l'électrovalve 26 et l'émission d'un signal sonore et/ou lumineux avertisant l'utilisateur de la machine de gonflage 2 que l'opération de gonflage du pneumatique est terminée. Le microprocesseur peut aussi provoquer l'affichage d'un message "fin de gonflage" sur l'écran de l'afficheur 36.

Inversement, si le pneumatique 5 est trop gonflé, le microprocesseur 17 commande alors, par l'intermédiaire d'un autre circuit de commande de puissance (non montré), l'ouverture de l'électrovalve 27 afin de dégonfler le pneumatique 5. L'opération de dégonflage se poursuit jusqu'au moment où la valeur réelle de la pression mesurée par le capteur de pression 35 (ou 16) atteint la valeur de consigne corrigée calculée. A ce moment, le microprocesseur provoque la fermeture de l'électrovalve 27 et l'émission du signal sonore et/ou lumineux

susmentionné et/ou l'affichage du message "fin de gonflage".

Si le pneumatique était très dégonflé, il se peut qu'il faille injecter dans le pneumatique une quantité d'air relativement importante. Dans ce cas, si la température de l'air injecté dans le pneumatique a une valeur sensiblement différente de celle l'air qui se trouvait déjà dans la cavité du pneumatique, il peut en résulter une modification notable de la valeur de la température T_p du pneumatique.

Par conséquent, dans une version plus sophistiquée du procédé de gonflage selon l'invention, le microprocesseur 17 de la machine de gonflage peut être programmé pour interroger à nouveau, après l'opération de gonflage décrite ci-dessus, le support d'information 7 ou 8 qui porte le capteur de température 20, afin d'acquérir la nouvelle valeur de la température du pneumatique après la première opération de gonflage. Si la nouvelle valeur de la température T_p a changé de plus d'une quantité prédefinie, par exemple de plus de 5°C en plus ou en moins par rapport à la valeur de la température initialement acquise avant l'opération de gonflage, le programme contenu dans la mémoire du microprocesseur 17 commande alors à celui-ci de recalculer une nouvelle valeur de consigne corrigée, selon la formule (1) indiquée plus haut, en utilisant les valeurs précédemment déterminées ou calculées pour P_c et pour T_{ref} et en utilisant la nouvelle valeur acquise pour la température T_p . Ensuite, le microprocesseur 17 commande la machine de gonflage 2 de façon à gonfler ou dégonfler le pneumatique

5 pour amener la pression réelle, mesurée par le capteur de pression 35 (ou 16) à la nouvelle valeur de consigne corrigée recalculée.

- 5 Dans la formule (1) indiquée plus haut donnant la valeur de la pression de consigne corrigée, les deux pressions P_{cc} et P_c sont en valeur absolue et les températures T_p et T_{ref} sont en degré K. La formule (1) susindiquée peut encore être écrite comme la formule (2) suivante :

$$P'_{cc} = (P'_c + P_{atm}) \cdot [(t_p + 273) / (t_{ref} + 273)] - P_{atm}$$

- 10 dans laquelle P'_c et P'_{cc} sont respectivement la valeur de consigne et la valeur de consigne corrigée, exprimées en valeur relative, P_{atm} est la valeur de la pression atmosphérique, T_p et T_{ref} sont la température du pneumatique et la température variable de référence
15 exprimées en degré C.

On voit donc que la valeur de la pression de consigne corrigée P'_{cc} dépend de la valeur de la pression atmosphérique. Comme la pression atmosphérique peut 20 varier substantiellement non seulement sur un même site, mais également d'un site à l'autre (la pression atmosphérique a une valeur qui dépend notamment de l'altitude par rapport au niveau de la mer), le procédé de gonflage selon l'invention peut être adapté pour tenir 25 compte de la valeur de la pression atmosphérique régnant sur le site de gonflage.

Dans ce cas, comme montré dans la figure 1, la machine 2 peut en outre comporter un capteur de pression 30 atmosphérique ou baromètre 38 apte à fournir au microprocesseur 17 un signal indicatif de la valeur de la

pression atmosphérique régnant sur le site de la machine de gonflage 2. Le microprocesseur 17 peut être alors programmé pour calculer la valeur de consigne corrigée P'_{cc} , en valeur relative, d'après la formule (2) indiquée 5 plus haut. Naturellement, dans ce cas, les capteurs de température 20 et 37 doivent être étalonnés en degré C ou, s'ils sont étalonnés en degré K, le microprocesseur doit être programmé pour effectuer la conversion des degrés K en degré C avant d'effectuer le calcul selon la 10 formule (2).

Il peut arriver que le capteur de pression 35 qui fournit au microprocesseur 17 la valeur réelle de la pression de l'air dans la cavité du pneumatique 5 soit défaillant, ou 15 que ce capteur 35 fournisse une valeur de pression décalée vers le haut, comme cela arrive parfois avec le type de capteur (tube de Bourdon) utilisé dans les machines de gonflage en libre service. Dans ces conditions, les pneumatiques gonflés avec une machine de 20 gonflage comportant un capteur de pression 35 donnant des valeurs de pression décalées vers le haut seront systématiquement sous-gonflés.

Afin d'éviter cela, le microprocesseur 17 peut être 25 programmé pour effectuer un auto-diagnostic lorsque la roue équipée du pneumatique à gonfler comporte un support d'information 7, 8 ou 9 portant un capteur de pression comme le capteur de pression 16 de la figure 4. En effet, ce capteur de pression peut être plus précis que le 30 capteur 35. Dans ce cas, le microprocesseur 17, qui reçoit d'une part la valeur de la pression mesurée par le capteur 35 et d'autre part la valeur de la pression

mesurée par le capteur 16, peut être programmé pour comparer les deux valeurs de pression et pour fournir un signal d'erreur si les deux valeurs diffèrent de plus d'une quantité prédéfinie, par exemple de plus 50 millibars. Bien entendu, cette valeur est donnée à titre purement indicatif car elle peut être plus grande ou plus faible si on le désire. Les signaux d'erreur ainsi produits par le microprocesseur sont comptés dans un 10. compteur approprié au cours des opérations de gonflage effectuées par la machine de gonflage 2 et le contenu du compteur est comparé à chaque fois à un nombre prédéfini, par exemple 4 ou un multiple de 4, c'est-à-dire un multiple du nombre usuel des roues d'un véhicule automobile. Dans ces conditions, le microprocesseur peut 15. être programmé pour émettre un message d'erreur et pour afficher ce message d'erreur sur l'écran de l'afficheur 36 si le nombre de signaux d'erreur comptés atteint le nombre prédéfini, et pour mettre la machine de gonflage 2 hors service.

20

Il est bien entendu que les modes de réalisation de l'invention qui ont été décrits ci-dessus ont été donnés à titre d'exemples purement indicatif et nullement limitatif et que de nombreuses modifications peuvent être 25. facilement apportées par l'homme de l'art sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Procédé pour gonfler un pneumatique (5) d'une roue (3) de véhicule à l'aide d'une machine de gonflage 5 (2) commandée par une unité programmable de gestion de données (17), ledit procédé consistant :

a) à utiliser une roue (3) pour laquelle au moins un des composants (4, 5 et 6) de la roue (3) est muni d'un support d'information (7, 8, 9) portant un capteur 10 de température (20) apte à fournir la valeur de la température du pneumatique (5) de la roue, ledit support d'information (7, 8, 9) étant consultable automatiquement et apte à fournir, quand il est consulté, au moins une donnée (T_p) utilisable pour gonfler le pneumatique,

15 b) à consulter automatiquement ledit support d'information (7, 8 ou 9) et à transmettre automatiquement à ladite unité programmable de gestion de données (17) au moins la valeur de la température (T_p) du pneumatique (5) fournie par le capteur de température 20 (20),

c) à fournir à l'unité programmable de gestion de données (17) au moins une donnée permettant de définir une valeur de consigne (P_c) pour la pression de gonflage du pneumatique (5),

25 d) à mesurer la température ambiante sur le site de la machine de gonflage (2),

e) à calculer une valeur moyenne de ladite température ambiante sur une période de temps éoulée prédefinie,

30 f) à calculer, sur la base de ladite valeur de consigne (P_c) pour la pression de gonflage, une valeur de consigne corrigée (P_{cc}) tenant compte de la valeur de la

température (T_p) du pneumatique (5) fournie par le capteur de température (20), la valeur de consigne corrigée P_{cc} étant calculée d'après la formule

$$P_{cc} = P_c \cdot \frac{T_p}{T_{ref}}$$

dans laquelle P_c est ladite valeur de consigne pour la 5 pression de gonflage, T_p est la température du pneumatique (5) fournie par le capteur de température (20), et T_{ref} est une température variable de référence qui est choisie comme étant la température la plus basse 10 parmi la température ambiante instantanée mesurée sur le site de la machine de gonflage (2) et ladite valeur moyenne calculée de la température ambiante, les pressions P_c et P_{cc} étant en valeur absolue et les températures T_p et T_{ref} étant en degré K,

g) à mesurer la valeur de la pression de l'air à 15 l'intérieur du pneumatique (5),

h) à ajuster, par gonflage ou dégonflage, la valeur de la pression de l'air à l'intérieur du pneumatique à la valeur de consigne corrigée calculée (P_{cc})

20 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que, à l'étape e), la valeur moyenne de la température ambiante est calculée sur une période de 24 heures.

25 3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que, à l'étape e), la valeur moyenne de la température ambiante est calculée sur une période de 12 heures.

30 4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que, à l'étape c), ladite au moins une donnée permettant de définir une valeur de

consigne (P_c) pour la pression de gonflage est fournie automatiquement par la consultation automatique dudit support d'information (7, 8 ou 9) effectuée à l'étape b).

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications
1 à 4, caractérisé par le fait que, à l'étape c), ladite au moins une donnée permettant de définir une valeur de consigne (P_c) pour la pression de gonflage est fournie par un utilisateur de la machine de gonflage (2) par entrée de ladite au moins une donnée au moyen d'un
10 clavier (30).

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications
1 à 5, caractérisé en outre par l'étape consistant :
i) à mesurer la pression atmosphérique sur le site de la machine de gonflage (2),
15 et par le fait que, à l'étape f), la valeur de consigne corrigée P'_{cc} , en valeur relative, est calculée d'après la formule :

$$P'_{cc} = (P'_{c} + P_{atm}) \cdot [(t_p + 273)/(t_{ref} + 273)] - P_{atm}$$

dans laquelle P'_{c} est ladite valeur de consigne, en valeur relative, pour la pression de gonflage, P_{atm} est la
20 valeur de la pression atmosphérique mesurée, t_p et t_{ref} sont ladite température du pneumatique et ladite température variable de référence en degré C.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications
1 à 6, caractérisé en outre par l'étape consistant :
25 j) à fournir à l'unité programmable de gestion de données (17) au moins une information supplémentaire choisie dans le groupe comprenant une information indiquant le modèle du véhicule (V) auquel appartient la roue (3) dont le pneumatique (5) est à gonfler, une
30 information indiquant si ledit pneumatique (5) à gonfler appartient à un essieu avant ou arrière, une information

indiquant un état de charge du véhicule (V) et une information indiquant sur quel type de voie l'utilisateur à l'intention de rouler,

et par le fait que, ladite au moins une information supplémentaire est prise en compte, en combinaison avec ladite donnée fournie à l'étape c), pour définir la valeur de consigne (P_c) pour la pression de gonflage à utiliser pour le calcul de la valeur de consigne corrigée (P_{cc}).

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait que, après l'étape h), sont prévues en outre les étapes consistant :

k) à répéter l'étape b),

l) à vérifier si la température (T_p) du pneumatique (5) fournie par le capteur de température (20) à l'étape k) a changé de plus d'une quantité prédéfinie par rapport à la température du pneumatique fournie par le capteur de température à l'étape b),

m) si le résultat de la vérification effectuée à l'étape l) est positif, à répéter les étapes f) à h) en utilisant dans la formule de calcul de la valeur de consigne corrigée la valeur de la température du pneumatique fournie par le capteur de température à l'étape k), sinon à émettre un message de fin de gonflage.

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que, à l'étape g), la valeur de la pression à l'intérieur du pneumatique (5) est mesurée par un premier capteur de pression (35) situé dans la machine de gonflage.

10. Procédé selon la revendication 9, dans lequel le support d'information (7, 8 ou 9) porte un second capteur

de pression (16) apte à fournir la valeur de la pression de l'air à l'intérieur du pneumatique (5), caractérisé par le fait que,

- à l'étape b), la valeur de la pression fournie par le 5 second capteur de pression (16) est aussi transmise à l'unité programmable de gestion de données (17),

- à l'étape g) la valeur de la pression de l'air à l'intérieur du pneumatique (5), mesurée par le premier capteur de pression (35), est comparée à la valeur de la 10 pression fournie par le second capteur de pression (16) et un signal d'erreur est produit et compté si les valeurs de pression fournies par les premier et second capteurs diffèrent de plus d'une quantité prédefinie.

11. Procédé selon la revendication 10, caractérisé 15 par le fait q'un message d'erreur est émis si le nombre des signaux d'erreurs comptés atteint un nombre prédefini au cours d'opérations successives de gonflage, et la machine de gonflage (3) est mise hors service.

12. Dispositif pour gonfler un pneumatique (5) d'une 20 roue (3) de véhicule comprenant :

a) au moins un support d'information (7, 8 ou 9) consultable automatiquement, porté par au moins un des composants (4, 5 ou 6) de la roue (3) dont le pneumatique (5) est à gonfler, ledit support d'information portant un 25 premier capteur de température (20) apte à fournir la valeur de la température du pneumatique (5) de la roue (3), et étant apte à fournir, quand il est consulté, au moins une donnée (T_p) utilisable pour gonfler le pneumatique (5),

30 b) un moyen de consultation et de transmission (19) apte à consulter automatiquement ledit support d'information (7, 8 ou 9) et à transmettre

automatiquement ladite au moins une donnée à une unité programmable de gestion de données (17),

c) ladite unité programmable de gestion de données (17),

5 d) un second capteur de température (37) pour mesurer la température ambiante sur le site de la machine de gonflage (2),

e) des moyens de calcul inclus dans ladite unité programmable de gestion de données (17) pour calculer une 10 valeur de consigne corrigée (P_{cc}) pour la pression de gonflage du pneumatique (5) à gonfler, sur la base d'une valeur de consigne (P_c) pour la pression de gonflage définie à partir d'au moins une donnée fournie à ladite unité programmable de gestion de données (17), et tenant 15 compte de la valeur de la température (T_p) du pneumatique fournie par le premier capteur de température (20), l'unité programmable de gestion de données (17) étant programmée pour que lesdits moyens de calcul calculent une valeur moyenne de ladite température ambiante sur une 20 période de temps écoulée prédéfinie, et calculent la valeur de consigne corrigée P_{cc} d'après la formule :

$$P_{cc} = P_c \cdot \frac{T_p}{T_{ref}}$$

dans laquelle P_c est ladite valeur de consigne pour la pression de gonflage, T_p est la température du pneumatique (5) fournie par le premier capteur de température (20) et T_{ref} est une température variable de référence qui est choisie comme étant la température la plus basse parmi la température ambiante instantanée mesurée sur le site de la machine de gonflage (2) par le second capteur de température (37) et ladite valeur 30 moyenne calculée de la température ambiante, les

pressions P_c et P_{cc} étant en valeur absolue et les températures T_p et T_{ref} étant en degré K,

f) au moins un moyen (35, 16) pour mesurer la valeur de la pression de l'air à l'intérieur dudit pneumatique (5) à gonfler et pour fournir la valeur de la pression mesurée à ladite unité programmable de gestion de données (17),

g) une machine de gonflage (2), commandée par ladite unité programmable de gestion de données (17) pour ajuster la valeur de la pression de l'air à l'intérieur du pneumatique (5) à la valeur de consigne corrigée (P_{cc}) calculée par lesdits moyens de calcul.

13. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé par le fait que le support d'information (7, 8 ou 9) 15 comporte une mémoire (11) contenant, à titre de ladite au moins une donnée, la valeur de consigne (P_c) pour la pression de gonflage.

14. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé par le fait que le support d'information (7, 8 ou 9) 20 comporte une mémoire (11) contenant, à titre de ladite au moins une donnée, une donnée d'identification relative au pneumatique (5) à gonfler.

15. Dispositif selon la revendication 14, caractérisée par le fait que l'unité programmable de 25 gestion de données (17) comporte une mémoire (18) contenant une table de correspondance comprenant les données d'identification de tous les pneumatiques susceptibles d'être gonflés au moyen de la machine de gonflage (2) et, pour chaque donnée d'identification, 30 plusieurs valeurs de consigne pour la pression de gonflage qui dépendent elles-mêmes d'au moins une information supplémentaire choisie dans le groupe

comportant une information indiquant le modèle de véhicule (V) auquel appartient la roue (3) dont le pneumatique (5) est à gonfler, une information indiquant si ledit pneumatique (5) appartient à un essieu avant ou 5 arrière, une information indiquant un état de charge du véhicule (V) et une information indiquant sur quel type de voie l'utilisateur à l'intention de rouler.

16. Dispositif selon la revendication 15, caractérisé par un clavier (30) pour entrer ladite au moins une 10 information supplémentaire dans ladite unité programmable de gestion de données (17), et par le fait que ladite unité programmable de gestion de données (17) est programmée pour sélectionner comme valeur de consigne (P_c) dans la table de correspondance la valeur de 15 consigne correspondant à ladite donnée d'identification et à ladite au moins une information supplémentaire entrée au moyen du clavier (30).

17. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 à 16, caractérisé par le fait qu'il 20 comprend, à titre dudit moyen pour mesurer la valeur de la pression de l'air à l'intérieur du pneumatique (5), un premier capteur de pression (35) qui est situé dans la machine de gonflage (2) et qui est en communication, du point de vue fluidique, avec ledit pneumatique (5) quand 25 la machine de gonflage est raccordée à une valve de gonflage (10) de la roue (3).

18. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 à 17, caractérisé en ce qu'il comprend, à titre dudit moyen pour mesurer la valeur de la pression 30 de l'air à l'intérieur du pneumatique (5), un second capteur de pression (16) qui est porté par ledit support d'information (7, 8 ou 9), et par le fait que ledit

support d'information est apte à fournir, quand il est consulté, la valeur de la pression mesurée par le second capteur de pression (16) à ladite unité programmable de gestion de données (17).

5 19. Dispositif selon les revendications 17 et 18, caractérisé par le fait que l'unité programmable de gestion de données (17) est programmée pour comparer les valeurs de pression fournies par les premier et second capteurs de pression (35, 16) et pour produire et compter
10 un signal d'erreur si lesdites valeurs de pression diffèrent de plus d'une quantité prédefinie.

15 20. Dispositif selon la revendication 19, caractérisé par le fait que l'unité programmable de gestion de données (17) est programmée pour émettre un message d'erreur si le nombre des signaux d'erreur comptés au cours d'opérations successives de gonflage atteint un nombre prédefini, et pour mettre la machine de gonflage (2) hors service.

20 21. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 à 20, caractérisé par le fait qu'il comprend un troisième capteur de pression (38) installé pour mesurer la pression atmosphérique sur le site de la machine de gonflage (2), et par le fait que l'unité programmable de gestion de données (17) est programmée pour calculer la valeur de consigne corrigée P'_{cc} , en valeur relative, d'après la formule :

$$P'_{cc} = (P'_c + P_{atm}) \cdot [(t_p + 273)/(t_{ref} + 273)] - P_{atm}$$

dans laquelle P'_c est ladite valeur de consigne, en valeur relative, pour la pression de gonflage, P_{atm} est la valeur de la pression atmosphérique mesurée par le
30 troisième capteur de pression (38), T_p et T_{ref} sont

respectivement ladite température du pneumatique et ladite température variable de référence en degré C.

22. Machine de gonflage pour des roues de véhicule ayant au moins un composant (4, 5 ou 6) qui est muni d'un support d'information (7, 8 ou 9) portant un premier capteur de température (20) apte à fournir la valeur de la température du pneumatique (5) de la roue (3) correspondante, ledit support d'information (7, 8 ou 9) étant consultable automatiquement et apte à fournir, quand il est consulté, au moins une donnée (T_p) utilisable pour gonfler le pneumatique (5), ladite machine (2) comprenant :

a) un moyen de consultation et de transmission (19) apte à consulter automatiquement ledit support d'information (7, 8 ou 9) et à transmettre automatiquement ladite au moins une donnée à une unité programmable de gestion de données (17),

b) ladite unité programmable de gestion de données (17),

c) d) un second capteur de température (37) pour mesurer la température ambiante sur le site de la machine de gonflage (2),

d) des moyens de calcul inclus dans ladite unité programmable de gestion de données (17) pour calculer une valeur de consigne corrigée (P_{cc}) pour la pression de gonflage du pneumatique (5) à gonfler, sur la base d'une valeur de consigne (P_c) pour la pression de gonflage définie à partir d'au moins une donnée fournie à ladite unité programmable de gestion de données (17), et tenant compte de la valeur de la température (T_p) du pneumatique fournie par le premier capteur de température (20), l'unité programmable de gestion de donnée (17) étant

programmée pour que lesdits moyens de calcul calculent une valeur moyenne de ladite température ambiante sur une période de temps écoulée prédefinie, et calculent la valeur de consigne corrigée P_{cc} d'après la formule :

$$P_{cc} = P_c \cdot \frac{T_p}{T_{ref}}$$

5 dans laquelle P_c est ladite valeur de consigne pour la pression de gonflage, T_p est la température du pneumatique (5) fournie par le premier capteur de température (20) et T_{ref} est une température variable de référence qui est choisie comme étant la température la
10 plus basse parmi la température ambiante instantanée mesurée sur le site de la machine de gonflage (2) par le second capteur de température (37) et ladite valeur moyenne calculée de la température ambiante, les pressions P_c et P_{cc} étant en valeur absolue et les
15 températures T_p et T_{ref} étant en degré K,

e) un capteur de pression (35) apte à mesurer la valeur de la pression de l'air à l'intérieur dudit pneumatique (5) à gonfler et pour fournir la valeur de la pression mesurée à ladite unité programmable de gestion
20 de données (17),

f) des moyens de gonflage (24-29) commandés par ladite unité programmable de gestion de données (17) pour ajuster la valeur de la pression de l'air à l'intérieur du pneumatique (5) à la valeur de consigne corrigée (P_{cc})
25 calculée par lesdits moyens de calcul.

23. Machine de gonflage selon la revendication 22, caractérisée par le fait que l'unité programmable de gestion de données (17) comporte une mémoire (18) contenant une table de correspondance comprenant les

données d'identification de tous les pneumatiques susceptibles d'être gonflés au moyen de la machine de gonflage (2) et, pour chaque donnée d'identification, plusieurs valeurs de consigne pour la pression de gonflage qui dépendent elles-mêmes d'au moins une information supplémentaire choisie dans le groupe comprenant une information indiquant le modèle de véhicule (V) auquel appartient la roue (3) dont le pneumatique (5) est à gonfler, une information indiquant si ledit pneumatique (5) appartient à un essieu avant ou arrière, une information indiquant un état de charge du véhicule (V) et une information indiquant sur quel type de voie l'utilisateur à l'intention de rouler.

24. Machine de gonflage selon la revendication 23, caractérisée par un clavier (30) pour entrer ladite au moins une information supplémentaire dans ladite unité programmable de gestion de données (17), et par le fait que ladite unité programmable de gestion de données (17) est programmée pour sélectionner comme valeur de consigne (P_c) dans la table de correspondance la valeur de consigne correspondant à ladite donnée d'identification et à ladite au moins une information supplémentaire entrée au moyen du clavier (30).

25. Machine de gonflage selon l'une quelconque des revendications 22 à 24, caractérisée par le fait qu'elle comprend, à titre dudit moyen pour mesurer la valeur de la pression de l'air à l'intérieur du pneumatique (5), un premier capteur de pression (35) qui est situé dans la machine de gonflage (2) et qui est en communication, du point de vue fluidique, avec ledit pneumatique (5) quand la machine de gonflage est raccordée à une valve de gonflage (10) de la roue (3).

26. Machine de gonflage selon la revendication 25, caractérisée par le fait que l'unité programmable de gestion de données (17) est programmée pour comparer les valeurs de pression fournies par les premier et second 5 capteurs de pression (35, 16) et pour produire et compter un signal d'erreur si lesdites valeurs de pression diffèrent de plus d'une quantité prédefinie.

27. Machine de gonflage selon la revendication 26, caractérisée par le fait que l'unité programmable de 10 gestion de données (17) est programmée pour émettre un message d'erreur si le nombre des signaux d'erreur comptés au cours d'opérations successives de gonflage atteint un nombre prédefini, et pour mettre la machine de gonflage (2) hors service.

15 28. Machine de gonflage selon l'une quelconque des revendications 22 à 27, caractérisée par le fait qu'elle comprend un troisième capteur de pression (38) installé pour mesurer la pression atmosphérique sur le site de la machine de gonflage (2), et par le fait que l'unité 20 programmable de gestion de données (17) est programmée pour calculer la valeur de consigne corrigée P'_{cc} , en valeur relative, d'après la formule :

$$P'_{cc} = (P'_c + P_{atm}) \cdot [(t_p + 273)/(t_{ref} + 273)] - P_{atm}$$

dans laquelle P'_c est ladite valeur de consigne, en valeur relative, pour la pression de gonflage, P_{atm} est la 25 valeur de la pression atmosphérique mesurée par le troisième capteur de pression (38), T_p et T_{ref} sont respectivement ladite température du pneumatique et ladite température variable de référence en degré C.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

1/2

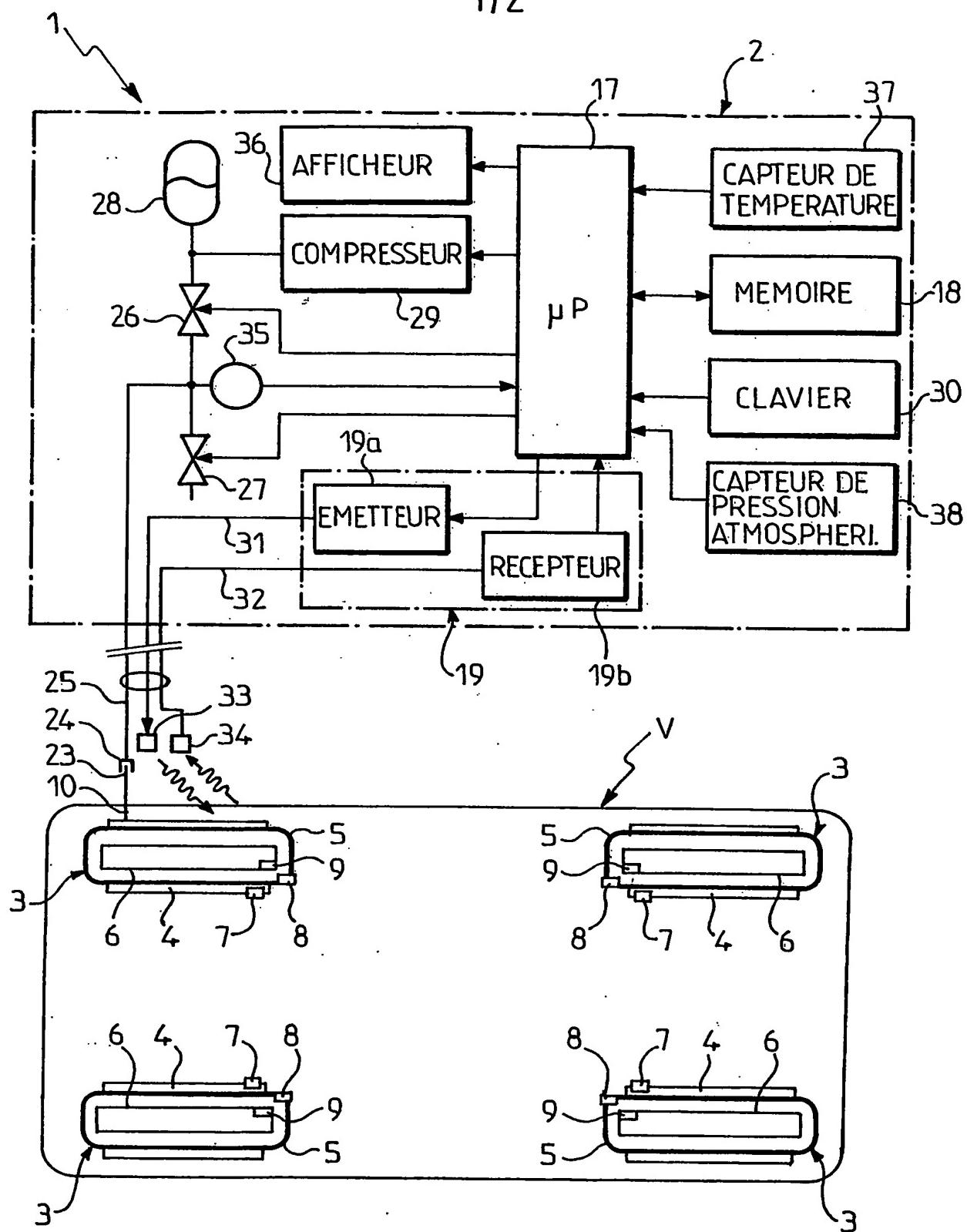


FIG.1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

2/2

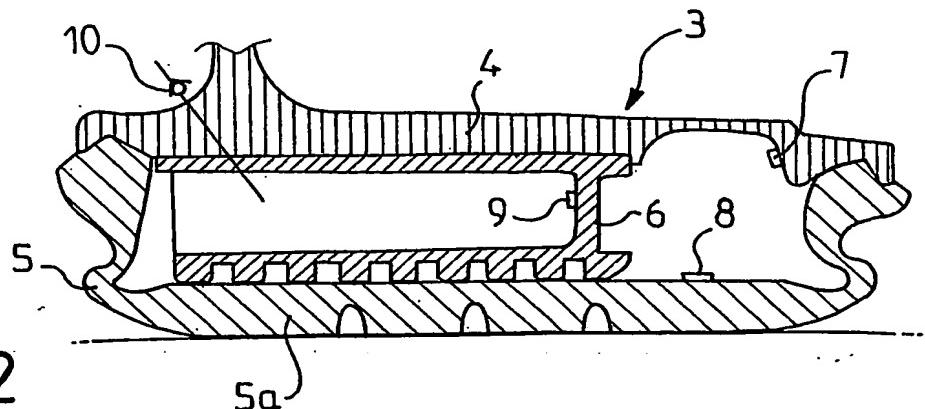


FIG. 2

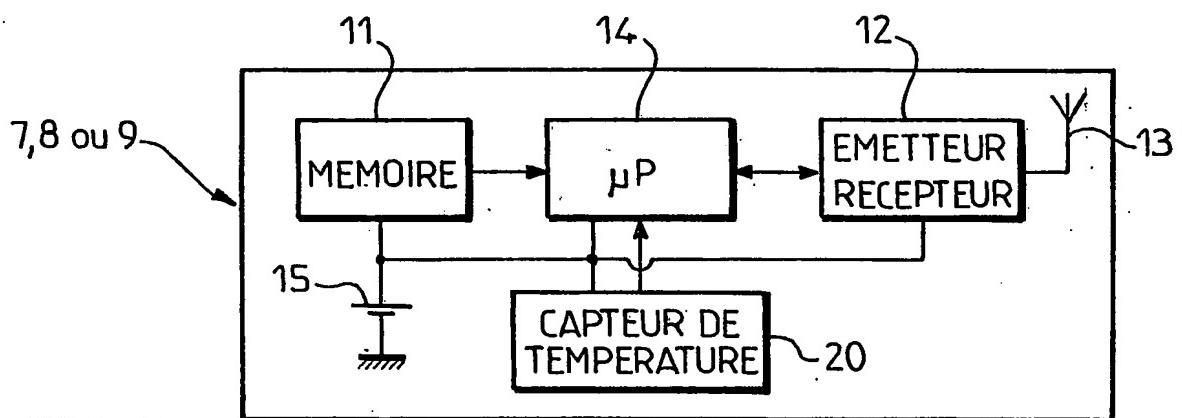


FIG. 3

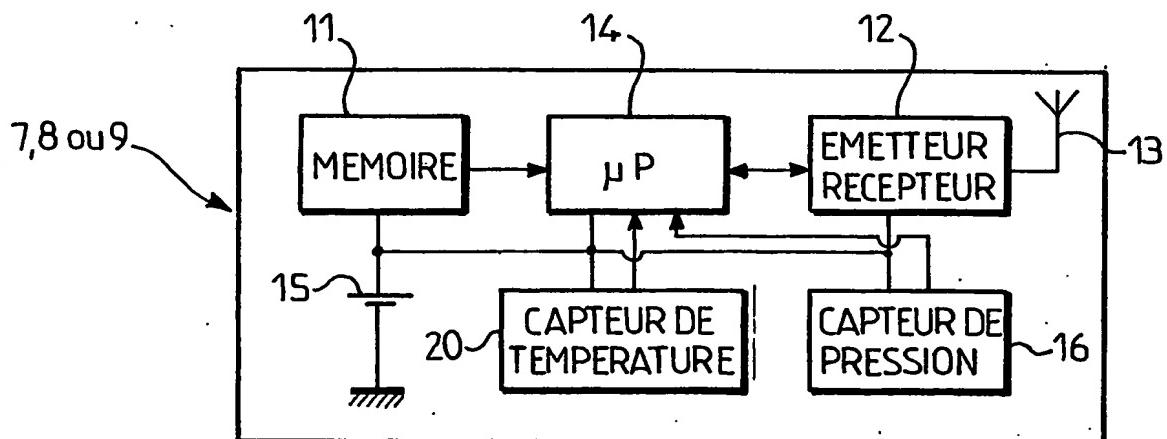


FIG. 4

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR2004/002969

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60S5/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 791 488 A (FAST AIR SL) 27 August 1997 (1997-08-27) column 1, line 50 – column 5, line 55 column 6, line 44 – column 12, line 53 -----	1-28
A	US 6 218 937 B1 (DELAPORTE FRANCIS) 17 April 2001 (2001-04-17) column 2, line 14 – column 4, line 8 -----	1-24
A	US 6 499 343 B1 (FAYE IAN ET AL) 31 December 2002 (2002-12-31) column 2, line 1 – column 3, line 54 column 2, paragraph 17 – column 5, paragraph 46 column 3, line 66 – column 6, line 10 ----- -/-	1-24

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

25 February 2005

Date of mailing of the International search report

14/03/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sangiorgi, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR2004/002969

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2003/164758 A1 (KING RONALD O ET AL) 4 September 2003 (2003-09-04) page 1, paragraph 10 – page 5, paragraph 46 ----- US 5 035 274 A (KINNICK JOHN F ET AL) 30 July 1991 (1991-07-30) column 2, line 8 – line 35; figures column 2, line 52 – column 6, line 63 -----	1,7,12, 15,22 1-24
A	WO 94/04398 A (ACKERMANN GEORG) 3 March 1994 (1994-03-03) page 6, line 11 – page 7, line 14; claims 1,10-12; figures abstract -----	1-24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR2004/002969

Patent document cited in search report	Publication date		Patent family member(s)	Publication date
EP 0791488	A	27-08-1997	BR 9509541 A WO 9709187 A1 AU 3523595 A CZ 9701620 A3 EP 0791488 A1 FI 971865 A NO 971919 A PL 319943 A1 SG 47092 A1 SK 66697 A3 AT 235385 T AU 711149 B2 DE 69530102 D1 DE 69530102 T2 DK 791488 T3 JP 10509934 T MA 23924 A1 NZ 292925 A TR 970127 A2 US 6148888 A ZA 9508149 A	06-01-1998 13-03-1997 27-03-1997 12-11-1997 27-08-1997 26-05-1997 24-06-1997 01-09-1997 20-03-1998 08-10-1997 15-04-2003 07-10-1999 30-04-2003 29-01-2004 21-07-2003 29-09-1998 01-04-1997 28-01-1999 21-03-1997 21-11-2000 27-03-1997
US 6218937	B1	17-04-2001	FR 2793879 A1 EP 1053894 A1 JP 2001014581 A	24-11-2000 22-11-2000 19-01-2001
US 6499343	B1	31-12-2002	DE 19851563 A1 WO 0027678 A1 EP 1044123 A1 JP 2002529716 T	18-05-2000 18-05-2000 18-10-2000 10-09-2002
US 2003164758	A1	04-09-2003	DE 10307265 A1 GB 2385931 A ,B DE 10307266 A1 DE 10307267 A1 DE 10307291 A1 DE 10307292 A1 DE 10307293 A1 DE 10307294 A1 DE 10307295 A1 DE 10307296 A1 DE 10307297 A1 DE 10307298 A1 DE 10307299 A1 GB 2385993 A ,B GB 2386009 A ,B GB 2386272 A ,B GB 2385927 A ,B GB 2386273 A ,B GB 2388197 A ,B GB 2387699 A ,B GB 2386194 A ,B GB 2385928 A ,B GB 2385929 A ,B GB 2385930 A ,B US 2003164030 A1 US 2003164031 A1 US 2003164032 A1	09-10-2003 03-09-2003 25-09-2003 23-10-2003 25-09-2003 02-10-2003 25-09-2003 25-09-2003 09-10-2003 25-09-2003 25-09-2003 25-09-2003 25-09-2003 03-09-2003 03-09-2003 10-09-2003 03-09-2003 10-09-2003 05-11-2003 22-10-2003 10-09-2003 03-09-2003 03-09-2003 03-09-2003 04-09-2003 04-09-2003 04-09-2003

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

...information on patent family members

International Application No

PCT/FR2004/002969

Patent document cited in search report	Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 2003164758	A1		US 6725712 B1	27-04-2004
			US 2003164760 A1	04-09-2003
			US 2003164033 A1	04-09-2003
			US 2003164774 A1	04-09-2003
			US 2003164759 A1	04-09-2003
			US 2003164034 A1	04-09-2003
			US 2003164741 A1	04-09-2003
			US 2003164799 A1	04-09-2003
			US 2003164035 A1	04-09-2003
			DE 10310763 A1	16-10-2003
			DE 10310791 A1	16-10-2003
			GB 2387467 A ,B	15-10-2003
			GB 2387032 A ,B	01-10-2003
			US 2003179085 A1	25-09-2003
			US 2003179086 A1	25-09-2003
US 5035274	A	30-07-1991	CA 2033498 A1 DE 4101304 A1 FR 2667270 A1 GB 2248427 A ,B JP 2565808 B2 JP 4230402 A KR 9507660 B1	02-04-1992 02-04-1992 03-04-1992 08-04-1992 18-12-1996 19-08-1992 14-07-1995
WO 9404398	A	03-03-1994	DE 9210798 U1 AU 4697793 A WO 9404398 A1	23-09-1993 15-03-1994 03-03-1994

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale N°
PCT/FR2004/002969

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 B60S5/04

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 B60S

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERÉS COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 0 791 488 A (FAST AIR SL) 27 août 1997 (1997-08-27) colonne 1, ligne 50 – colonne 5, ligne 55 colonne 6, ligne 44 – colonne 12, ligne 53 -----	1-28
A	US 6 218 937 B1 (DELAPORTE FRANCIS) 17 avril 2001 (2001-04-17) colonne 2, ligne 14 – colonne 4, ligne 8 -----	1-24
A	US 6 499 343 B1 (FAYE IAN ET AL) 31 décembre 2002 (2002-12-31) colonne 2, ligne 1 – colonne 3, ligne 54 colonne 2, alinéa 17 – colonne 5, alinéa 46 colonne 3, ligne 66 – colonne 6, ligne 10 ----- -/-	1-24

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après celle date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

X document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

Y document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

& document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

25 février 2005

14/03/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Sangiorgi, M

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No
PCT/FR2004/002969

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2003/164758 A1 (KING RONALD O ET AL) 4 septembre 2003 (2003-09-04) page 1, alinéa 10 – page 5, alinéa 46	1, 7, 12, 15, 22
A	US 5 035 274 A (KINNICK JOHN F ET AL) 30 juillet 1991 (1991-07-30) colonne 2, ligne 8 – ligne 35; figures colonne 2, ligne 52 – colonne 6, ligne 63 -----	1-24
A	WO 94/04398 A (ACKERMANN GEORG) 3 mars 1994 (1994-03-03) page 6, ligne 11 – page 7, ligne 14; revendications 1,10-12; figures abrégé -----	1-24

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No
PCT/FR2004/002969

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0791488	A	27-08-1997	BR 9509541 A WO 9709187 A1 AU 3523595 A CZ 9701620 A3 EP 0791488 A1 FI 971865 A NO 971919 A PL 319943 A1 SG 47092 A1 SK 66697 A3 AT 235385 T AU 711149 B2 DE 69530102 D1 DE 69530102 T2 DK 791488 T3 JP 10509934 T MA 23924 A1 NZ 292925 A TR 970127 A2 US 6148888 A ZA 9508149 A	06-01-1998 13-03-1997 27-03-1997 12-11-1997 27-08-1997 26-05-1997 24-06-1997 01-09-1997 20-03-1998 08-10-1997 15-04-2003 07-10-1999 30-04-2003 29-01-2004 21-07-2003 29-09-1998 01-04-1997 28-01-1999 21-03-1997 21-11-2000 27-03-1997
US 6218937	B1	17-04-2001	FR 2793879 A1 EP 1053894 A1 JP 2001014581 A	24-11-2000 22-11-2000 19-01-2001
US 6499343	B1	31-12-2002	DE 19851563 A1 WO 0027678 A1 EP 1044123 A1 JP 2002529716 T	18-05-2000 18-05-2000 18-10-2000 10-09-2002
US 2003164758	A1	04-09-2003	DE 10307265 A1 GB 2385931 A ,B DE 10307266 A1 DE 10307267 A1 DE 10307291 A1 DE 10307292 A1 DE 10307293 A1 DE 10307294 A1 DE 10307295 A1 DE 10307296 A1 DE 10307297 A1 DE 10307298 A1 DE 10307299 A1 GB 2385993 A ,B GB 2386009 A ,B GB 2386272 A ,B GB 2385927 A ,B GB 2386273 A ,B GB 2388197 A ,B GB 2387699 A ,B GB 2386194 A ,B GB 2385928 A ,B GB 2385929 A ,B GB 2385930 A ,B US 2003164030 A1 US 2003164031 A1 US 2003164032 A1	09-10-2003 03-09-2003 25-09-2003 23-10-2003 25-09-2003 02-10-2003 25-09-2003 25-09-2003 09-10-2003 25-09-2003 25-09-2003 25-09-2003 25-09-2003 03-09-2003 03-09-2003 10-09-2003 03-09-2003 10-09-2003 05-11-2003 22-10-2003 10-09-2003 03-09-2003 03-09-2003 03-09-2003 04-09-2003 04-09-2003 04-09-2003

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR2004/002969

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2003164758	A1	US 6725712 B1 US 2003164760 A1 US 2003164033 A1 US 2003164774 A1 US 2003164759 A1 US 2003164034 A1 US 2003164741 A1 US 2003164799 A1 US 2003164035 A1 DE 10310763 A1 DE 10310791 A1 GB 2387467 A ,B GB 2387032 A ,B US 2003179085 A1 US 2003179086 A1	27-04-2004 04-09-2003 04-09-2003 04-09-2003 04-09-2003 04-09-2003 04-09-2003 04-09-2003 04-09-2003 16-10-2003 16-10-2003 15-10-2003 01-10-2003 25-09-2003 25-09-2003
US 5035274	A 30-07-1991	CA 2033498 A1 DE 4101304 A1 FR 2667270 A1 GB 2248427 A ,B JP 2565808 B2 JP 4230402 A KR 9507660 B1	02-04-1992 02-04-1992 03-04-1992 08-04-1992 18-12-1996 19-08-1992 14-07-1995
WO 9404398	A 03-03-1994	DE 9210798 U1 AU 4697793 A WO 9404398 A1	23-09-1993 15-03-1994 03-03-1994

